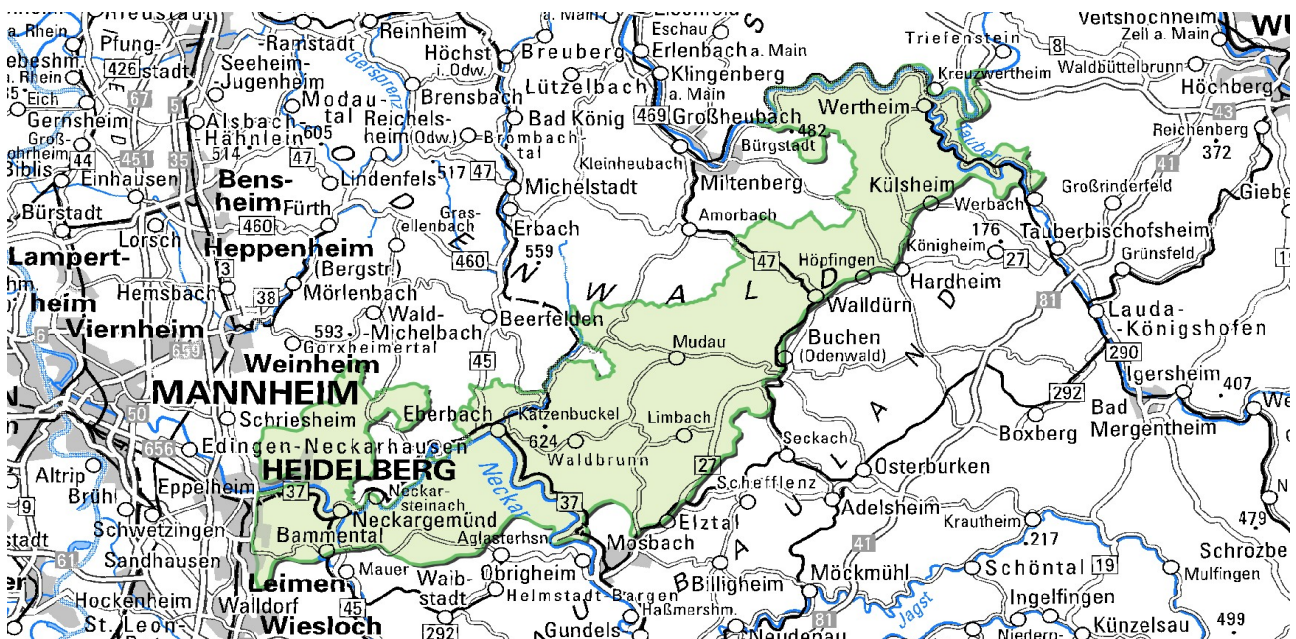


Buntsandstein-Odenwald und -Spessart

Der Odenwald ist eine überwiegend bewaldete Mittelgebirgslandschaft, die zum größten Teil in Hessen liegt, zu einem kleinen Teil zu Bayern und etwa zu einem Drittel zu Baden-Württemberg gehört. Am Rand des nördlichen Oberrheingrabens erhebt sich der aus kristallinen Gesteinen aufgebaute Grundgebirgs-Odenwald (Vorderer Odenwald), im Osten schließt sich der vom unteren Neckartal zerschnittene, aus Gesteinen des Buntsandsteins gebildete Sandstein-Odenwald an (Meynen & Schmithüsen, 1955). Die östliche Fortsetzung bildet der südlich des Mains gelegene Ausläufer des Sandstein-Spessarts zwischen Erfatal und unterer Tauber.



Lage und Abgrenzung

Das zur südwestdeutschen Schichtstufenlandschaft gehörende Buntsandsteingebiet im Norden von Baden-Württemberg wird in der Gliederung der Bodenkarte als Bodengroßlandschaft (BGL) Buntsandstein-Odenwald und -Spessart bezeichnet. Die zugehörige Bodenkarte beruht auf Übersichtskartierungen, die in den Jahren 2008–2010 durchgeführt wurden sowie auf der Auswertung von Forstlichen Standortskarten, Bodenschätzungskarten und sonstigen Unterlagen.

Die zentrale Entwässerungsader im südlichen Odenwald ist das schmale **Neckartal** zwischen Neckargerach und Heidelberg, in das sich auch die Verkehrswege und zahlreiche Siedlungen drängen. Die Unterhänge zwischen Heidelberg und Ziegelhausen, an denen der Heidelberg-Granit zutage tritt, werden bereits der Bodengroßlandschaft Grundgebirgs-Odenwald (Vorderer Odenwald) zugerechnet. Bei Heidelberg und Eberbach schließt sich nördlich ans Neckartal eine zertalte Berglandschaft mit steilen Hängen und schmalen 400 bis über 550 m ü. NHN hohen Bergrücken aus Gesteinen des Unteren und Mittleren Buntsandsteins an, die zum **Zentralen Sandstein-Odenwald** gehört, der auch als **Mittlerer Odenwald** bezeichnet wird. Die größten nördlichen Zuflüsse des Neckars sind dort die Itter, der aus dem Zusammenfluss von Ulfenbach und Finkenbach gebildete Laxbach sowie die Steinach. Zwischen Eberbach-Pleutersbach und Neckargemünd bildet der Neckar die Grenze zu Hessen. Nur im Norden, bei Mudau-Waldleiningen wird das Gebiet zum Main hin entwässert.



Neckartal bei Heidelberg



Wechsel der Bodenfarbe im Übergang vom Odenwald zum Bauland bei Buchen-Bödigheim

Die im Osten angrenzenden Hochflächen auf Oberem Buntsandstein werden als **Hinterer Odenwald** bezeichnet. Sie nehmen den größten Raum im baden-württembergischen Odenwald ein. Mit dem Einsetzen des Unteren Muschelkalks erfolgt der Übergang zur östlich angrenzenden Bodengroßlandschaft des Baulands. Nordöstlich von Mosbach verläuft diese Grenze ungefähr entlang des Elztals. Weiter nördlich sind an der Landschaftsgrenze die Städte Buchen, Waldürn, Hardheim und Kilsheim aufgereiht. Die Verflachungen und Talweitungen mit Quellaustritten im Übergang von den Röttonen (Oberer Buntsandstein) zum Unteren Muschelkalk boten sich dort in der Vergangenheit als günstiger Siedlungsraum an. Die Waldlandschaft des Hinteren Odenwalds ist von größeren Rodungsinseln durchsetzt, in denen u. a. die Gemeinden Mudau, Waldbrunn und Limbach liegen. Die Hochlagen am Westrand der

Buntsandsteinplatten bei Waldbrunn und Mudau-Schloßbau liegen meist bei 500–550 m ü. NHN. Dieser Teil des Hinteren Odenwalds wird auch als **Winterhauch** bezeichnet. Nach Südosten erfolgt eine deutliche Abdachung, sodass sich die Buntsandsteinflächen im Übergang zum Bauland meist in Höhenlagen um 400 m ü. NHN befinden. Eine geologische Besonderheit bei Waldbrunn stellt der aus Vulkangestein bestehende **Katzenbuckel** dar, der mit 626 m ü. NHN eine weithin sichtbare Bergkuppe bildet und den höchsten Berg des Odenwalds darstellt.



Über die Neckartalschlingen zwischen Mosbach und Neckargerach hinweg geht der Blick zum Buntsandstein-Odenwald, der im Hintergrund links vom Vulkanberg Katzenbuckel überragt wird.

Durch den Hinteren Odenwald verläuft eine Wasserscheide, von der einerseits über Erfa und Mud zum Main und auf der anderen Seite über die Elz zum Neckar entwässert wird. Ein kleines Gebiet bei Bödighheim ist über die Seckach an die Jagst angeschlossen.

Im Bereich der hügeligen Buntsandsteinflächen südlich des Neckartals erstreckt sich der **Kleine Odenwald**. Dieses in Teilen schon mit Löss bedeckte Gebiet leitet zum südlich angrenzenden Kraichgau über. Bei Wiesenbach, am Südrand des Kleinen Odenwalds, befindet sich unter den Löss- und Lösslehmdecken z. T. bereits Unterer Muschelkalk. Zur Abgrenzung vom Kraichgau wurde dort das Ost–West-verlaufende Biddersbachtal herangezogen. Im Nordwesten ist der Kleine Odenwald am stärksten herausgehoben, dort erhebt sich über Heidelberg der Aussichtsberg Königstuhl mit 568 m ü. NHN. Ansonsten liegen die meisten Erhebungen im Norden des Kleinen Odenwalds zwischen 300 und 500 m ü. NHN und im Grenzbereich zum Kraichgau nur noch bei 200–300 m ü. NHN. Am südlichsten Abschnitt der **Bergstraße** zwischen Nußloch und Heidelberg fällt der Kleine Odenwald entlang tektonischer Bruchlinien nach Westen zur Oberrheinebene ab. Auf den morphologisch deutlich in Erscheinung tretenden Bruchschollen ist dort z. T. Muschelkalk erhalten, der aber meist von Löss oder Schuttdecken aus Buntsandsteinmaterial überdeckt ist. Die Elsenz mit ihren Nebenbächen sowie weitere kleine Bäche entwässern den Kleinen Odenwald zum Neckar hin. Kleinere Gerinne an der Bergstraße sind direkt zur Oberrheinebene bzw. zum Leimbach gerichtet.



Landschaft im Kleinen Odenwald bei Neunkirchen

Das ans Maintal grenzende, zwischen Hardheim, Kilsheim, Wertheim und Freudenberg gelegene Buntsandsteingebiet gehört geographisch zum **Sandstein-Spessart**, wird aber landläufig oft noch dem Odenwald zugerechnet. Es handelt sich um ein zwischen Erfa und unterer **Tauber** gelegenes Hügelland, das meist Höhenlagen zwischen 300 und 400 m ü. NHN aufweist. Der Landschaftscharakter des engen **Maintals** zwischen Wertheim und Freudenberg mit seinen z. T. terrassierten, steilen Buntsandsteinhängen setzt sich auch am Unterlauf der Tauber fort. Auch kleinere Nebentäler des Mains östlich von Wertheim werden noch der BGL Buntsandstein-Odenwald und -Spessart zugerechnet. An der Buntsandstein/Muschelkalk-Grenze erfolgt der Übergang zum Tauberland.



Maintal bei Wertheim-Urphar

Politisch gehört der größte Teil des baden-württembergischen Zentralen Sandstein-Odenwalds und des Kleinen Odenwalds zum Rhein-Neckar-Kreis und zum Stadtkreis Heidelberg. Der Hintere Odenwald befindet sich hauptsächlich im Neckar-Odenwald-Kreis und das zum Sandstein-Spessart gehörende Gebiet im Nordosten liegt im Main-Tauber-Kreis. Die relativ dünn besiedelte Region gehört überwiegend zum ländlichen Raum. Lediglich im Westen grenzt sie an den sich nach Osten bis Neckargemünd erstreckenden Verdichtungsraum Rhein-Neckar mit dem Oberzentrum Heidelberg und der dicht besiedelten südlichen Bergstraße. Neckaraufwärts folgt das Mittelzentrum Eberbach. Die anderen Mittelzentren Mosbach, Buchen und Wertheim liegen alle am Rand der Bodengroßlandschaft.



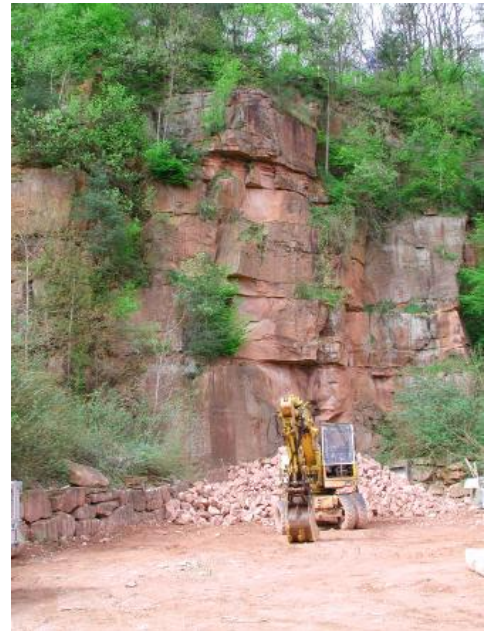
Blick von der Bergstraße bei Heidelberg-Emmertsgrund nach Westen in die Oberrheinebene zwischen Sandhausen und Eppelheim

Geologisch-geomorphologischer Überblick

Wie der Name schon sagt, ist die Bodengroßlandschaft von Gesteinen des Buntsandsteins aufgebaut, der seinen Namen den überwiegend rötlich gefärbten, lagenweise auch hellen Sandsteinen verdankt. Im Übergang zum Grundgebirgs-Odenwald vorkommende geringmächtige permzeitliche Sedimentgesteine (Rotliegend-Sedimente, Zechsteindolomit-Formation und Langenthal-Formation) sind i. d. R. von Buntsandstein-Schuttdecken überlagert oder liegen im besiedelten Bereich. Lediglich westlich von Wilhelmsfeld und nördlich von Heiligkreuzsteinach wurde bei der Bodenkartierung, im Grenzbereich zum Grundgebirge, vereinzelt rotbraunes tonreiches Verwitterungsmaterial erbohrt, das vermutlich diesen Ablagerungen entstammt. Am Fuß der Buntsandstein-Schichtstufe, östlich von Dossenheim, wird ein schmaler, noch der BGL Buntsandstein-Odenwald zugeordneter Bergsporn von Rotliegend-Fanglomeraten gebildet.

Der in einen unteren, mittleren und oberen Abschnitt gegliederte Buntsandstein zeigt in Baden-Württemberg von Norden nach Süden einen erheblichen Wechsel in seiner Ausbildung und wird daher regional unterschiedlich gegliedert.

Im Main-Tauber-Gebiet und Odenwald besteht der **Untere Buntsandstein** aus den Ablagerungen der Eck-Formation und der Miltenberg-Formation. Beim Heigenbrücken-Sandstein an der Basis der Eck-Formation handelt es sich um einen geröllfreien, fein- bis mittelkörnigen Sandstein, über dem der grobkörnige, schwach geröllführende Ecksche Geröllsandstein folgt. Die Hangende Miltenberg-Formation ist vorwiegend aus fein- bis mittelkörnigen Sandsteinen aufgebaut, die im oberen Bereich mit Schluff-/Tonsteinen wechsellagern. Die dickbankigen Sandsteine („Pseudomorphosensandstein“) wurden in zahlreichen Steinbrüchen als beliebte Naturwerksteine abgebaut und z. B. beim Bau des Heidelberger Schlosses verwendet. Der Untere Buntsandstein bildet verbreitet die mittleren und unteren Talhänge des Neckars und seiner Nebentäler. An der Basis kommt es im Heidelberger Raum über stauenden permzeitlichen Sedimenten zu Quellaustritten. Im Zentralen Sandstein-Odenwald bilden die Sandsteine der Miltenberg-Formation z. T. auch die Scheitelbereiche schmaler Bergrücken und Riedel. Im Maintal zwischen Wertheim-Mondfeld und Freudenberg besitzt die Miltenberg-Formation am Unterhang lediglich einen schmalen Ausstrich.



Aufgelassener Steinbruch im Unteren Buntsandstein (Miltenberg-Formation) westlich von Eberbach



Mittlerer Buntsandstein im Ringgraben der Burg Wertheim

Der **Mittlere Buntsandstein** lässt sich im Main-Tauber-Gebiet und im Odenwald ungefähr nördlich von Mudau in Volpriehausen-, Detfurth-, Hardeggen- und Solling-Formation gliedern. Es handelt sich dabei um wiederholte Abfolgen von Grobsandsteinen mit örtlich wechselnder Geröllführung und Wechselfolgen aus Sandsteinbänken und Schluff-/Tonstein-Zwischenlagen. Im oberen Bereich tritt der meist kieselig gebundene, mittel- bis grobkörnige wechselnd geröllführende Felsandstein auf, der unter der Traufkante der Buntsandstein-Schichtstufe Felswände und Blockhalden bildet.

In dem ans Neckartal grenzenden Odenwald im Südwesten erfolgt der Übergang in die Grobsandfazies der Vogesensandstein-Formation, die sich im Schwarzwald fortsetzt und überwiegend aus grobkörnigem, geröllführendem und oft verkieseltem Sandstein besteht (Geröllsandstein-Subformation). Auf Berggrücken, schmalen Plateaus sowie an Hängen im Zentralen Sandsteinodenwald und im Neckartal haben sie eine große Verbreitung. Auf Grund ihrer hohen Widerständigkeit treten die verkieselten Sandsteine der Geröllsandstein-Subformation stufenbildend in Erscheinung. Sie liefern auch überwiegend das Material für die an den Hängen auftretenden Blockströme und treten örtlich als Felsbildungen zu Tage. Die darüber liegenden mittel- bis grobkörnigen, kieselig gebundenen Sandsteine der Kristallsandstein-Subformation besitzen nur eine geringe Mächtigkeit.

In Aufschlüssen an der Grenze zum Oberen Buntsandstein lässt sich der Karneol-Dolomit-Horizont (VH2) erkennen, ein violett bis bläulicher, örtlich weißer, meist feinkörniger Sandstein (z. T. auch Schluff- und Tonstein) mit Dolomit- und Karneolknollen. Es handelt sich dabei um eine Paläobodenbildung aus der Buntsandsteinzeit. Im Main-Tauber-Gebiet folgen darüber noch geringmächtige, zum Mittleren Buntsandstein gehörende, fein- bis mittelkörnige, glimmerhaltige Sandsteine (Thüringer Chirotheriensandstein, Solling-Formation).

Die Gesteine des **Oberen Buntsandsteins** haben auf der Stufenfläche der Buntsandstein-Schichtstufe im Hinteren Odenwald, im Kleinen Odenwald und im südlichen Spessart eine weite Verbreitung. Im Liegenden des Oberen Buntsandsteins sind fein- bis mittelkörnige, z. T. glimmerreiche Sandsteine vorherrschend, die teils bankig, oft aber dünn-schichtig-plattig ausgebildet sind (Plattensandstein-Formation). Die darüber folgende Rötton-Formation besteht vorherrschend aus stark schluffigen Tonsteinen bis tonigen Schluffsteinen mit wechselndem Feinsandgehalt und örtlichen Sulfat- oder Karbonatknollen. Gebietsweise sind dünne Sandsteinlagen, im Maingebiet auch dolomitische Lagen, eingeschaltet. Dort lässt sich die Rötton-Formation durch den Rötquarzit in die Unteren und Oberen Röttone gliedern. Der Rötquarzit, ein dickbankiger, kieselig gebundener Fein- bis Mittelsandstein (früher: Fränkischer Chirotheriensandstein), bildet v. a. im Hinteren Odenwald nordöstlich von Limbach/Mudau und im südlichen Spessart größere Flächen. Im südlichen Odenwald wird der Untere Rötton bereits von Sandsteinen der Plattensandstein-Formation ersetzt, weshalb auch der Rötquarzit dort meist nicht mehr abzugrenzen ist. Im Hinteren Odenwald sind die Hochflächen von flachen Mulden und wenigen tief eingeschnittenen Tälern durchzogen. Im Übergang zum unteren Taubertal und im Kleinen Odenwald, wo die Landschaft von zahlreichen Nebenbächen der Elsenz zertalt wird, hat das Verbreitungsgebiet des Oberen Buntsandsteins oft eher Hügellandcharakter. Entsprechend der Schichtneigung fallen die Buntsandsteinflächen nach Osten zum Bauland und zum Maintal hin ab. Im Kleinen Odenwald erfolgt das Schichtfallen nach Süden zur Kraichgaumulde hin.



Steinbruch im Oberen Buntsandstein östlich von Wertheim-Dietenhan



Ehemaliger Muschelkalksteinbruch an der südlichen Bergstraße bei Leimen

Kleine Vorkommen von Karbonat- und Mergelgestein des **Unteren Muschelkalks** entlang einer Störungslinie südlich von Wertheim-Nassig sowie örtlich am Südrand des Kleinen Odenwalds bei Wiesenbach wurden der BGL Buntsandstein-Odenwald und Spessart zugeordnet. An der Bergstraße südöstlich von Heidelberg-Rohrbach macht sich der Untere und Mittlere Muschelkalk durch Erdfälle und Dolinen bemerkbar (Engesser & Leiber, 1991). Als Ausgangsmaterial für die Bodenbildung tritt der Muschelkalk aufgrund der Lössbedeckung dort nur an wenigen Stellen in Erscheinung.

Nach neueren radioisotopischen Datierungen haben die **Vulkanite** in dem über 900 m breiten Vulkanschlot des **Katzenbuckels** bei Waldbrunn ein kreidezeitliches Alter. Es handelt sich um subvulkanisch entstandene ultrabasische Magmatite und Tuffbrekzien (Katzenbuckel-Magmatite, Ultrabasit, Shonkinit). Sedimenteinschlüsse von Gestein aus dem unteren Mitteljura lassen am Ende der **Kreidezeit** auf eine noch ca. 600 m mächtige Deckgebirgsüberdeckung zur Zeit der Eruption schließen, die im Laufe des **Tertiärs** größtenteils abgetragen wurde.



Aufgelassener Steinbruch am Michelsberg am Südosthang des Katzenbuckels



Neckartal unterhalb von Eberbach

Ausgehend von einer alttertiären Flachlandschaft erhielt das Gebiet mit dem fortschreitenden Einsinken des Oberrheingrabens und der kräftigen Heraushebung der Grabenränder im Pliozän allmählich seine heutige Gestalt. Neckar und Main, die im Untermiozän noch relativ kleine Rheinnebenflüsse waren, mussten sich in das aufsteigende Gebirge einschneiden. Dies gelang ihnen v. a. deshalb, weil sie durch rückschreitende Erosion im Laufe des Jungtertiärs große Teile des Donau-Flusssysteme anzapfen und umlenken konnten, wodurch sich die Abflussmenge stark erhöhte (Villinger, 1998; Simon, 2010; Eberle et al., 2017). Am Ende des Tertiärs waren die Lage der Muschelkalk-Schichtstufe am Rand des Odenwalds und der Verlauf der Durchbruchstäler von Neckar und Main weitgehend festgelegt.

Zeugnisse der sich auch im älteren und mittleren **Pleistozän** fortsetzenden Hebung und Einschneidung sind verlassene Flussschlingen und Terrassen über dem heutigen Niveau der Neckarau. Die höchsten, vermutlich pliozänen bis frühpleistozänen Terrassen und Schlingen befinden sich zwischen 70 und 160 m über dem heutigen Neckarspiegel (Schweizer, 1982). Dazu gehören beispielsweise die Schlinge am Schollerbuckel bei Eberbach-Rockenau oder die Schlinge bei Neckargerach-Guttenbach. Die tiefer gelegenen Schlingen bei Eberbach sowie die Schlinge am Hollmuth bei Neckargemünd, deren westlicher Lauf heute von der Elsenz durchflossen wird, hat der Neckar im Mittleren Pleistozän verlassen. Südlich der tektonischen Hochscholle des Hollmuths erstreckte sich die Neckarschlinge infolge der anhaltenden Hebung des Odenwalds zeitweise sehr weit nach Süden bis nach Mauer (Bodengroßlandschaft Kraichgau), wo in warmzeitlichen Flussablagerungen der berühmte, ca. 600 000 Jahre alte Unterkiefer des *Homo heidelbergensis* gefunden wurde (Eitel & Wagner, 2007).



Neckartal bei Eberbach mit dem Umlaufberg einer ehemaligen Flussschlinge in der Bildmitte

Neckartal bei Eberbach mit alten Flussschlingen und Umlaufbergen – Bodenkarte



Margaretenschlucht südlich von Neckargerach

Mit dem Neckar schnitten sich auch die Zuflüsse in das aufsteigende Gebirge ein. Die zugehörigen Täler besitzen einen engen Talquerschnitt und steile Hänge. Ihre vorherrschende Nord-Süd-Richtung ist auf parallel zum Rheingraben streichende tektonische Störungen zurückzuführen. Bei näherer Betrachtung sind die steilen Hänge im Zentralen Sandstein-Odenwald oft nicht gestreckt, sondern in Abhängigkeit der Widerständigkeit der ausstreichenden Sandsteinschichten durch kleine Hangstufen gegliedert (Geiger, 1973). Stellenweise, wie an der Wolfsschlucht bei Zwingenberg oder in der Margaretenschlucht bei Neckargerach, gehen flache Hängetäler in steile Schluchten über, aus denen die Bäche direkt in den Neckar münden.

Bei den das Maintal zwischen Wertheim und Freudenberg begleitenden pleistozänen Flussablagerungen, die in verschiedenen Niveaus ca. 10–20 m über dem Fluss liegen, handelt es sich überwiegend um Reste von Talverschüttungssedimenten aus dem älteren Pleistozän, in die sich der Fluss später wieder eingetieft hat. Die schmale Niederterrasse des Mains liegt meist in den Siedlungsbereichen.

Als weitere pleistozäne, im Periglazialklima gebildete Ablagerungen sind die weiter unten (Ausgangsmaterial der Bodenbildung) beschriebenen Fließerden, Hangschuttdecken und Blockströme zu nennen. An der Bergstraße, im Übergang zu Kraichgau und Tauberland sowie im Neckartal wurde würmzeitlicher Löss sedimentiert. Die Lössablagerungen im übrigen Gebiet waren nur sehr geringmächtig, sind aber für die Bodenentwicklung und die Bodeneigenschaften von wesentlicher Bedeutung. Der Löss ist dort überall durchverwittert und entkalkt und wird als Lösslehm bezeichnet. Zudem wurde er meist solifluidal umgelagert und mit Buntsandsteinmaterial vermischt.

Ausgangsmaterial der Bodenbildung

Die Gesteine des Buntsandsteins bilden nur in seltenen Fällen das direkte Ausgangsmaterial für die Bodenbildung. Der größte Teil der Hochlagen und Hänge wird von pleistozänen Fließerden und Hangschuttdecken eingenommen (Geiger, 1973). Bereits Semmel (1975) beschreibt für den Buntsandstein-Odenwald einen dreigliedrigen Deckschichtenaufbau mit Deck-, Mittel- und Basisschutt, wie er auch später von Fried (1984) übernommen und weiter differenziert wurde. Daran angelehnt werden die Deckschichtenglieder heute als Decklage (entspricht „Hauptlage“ nach KA5), Mittellage und Basislage angesprochen (Ad-hoc-AG Boden, 2005a, S. 180 f). Eine Charakterisierung der periglazialen Deckschichten und deren Beziehung zur Pedogenese im benachbarten hessischen Buntsandstein-Spessart findet sich bei Müller (2011).

Das jüngste pleistozäne Deckschichtenglied ist die **Decklage**. Es handelt sich dabei um ein durch Solifluktion oder Solimixtion entstandenes Gemisch aus aufgearbeitetem Liegendmaterial und einer mehr oder weniger deutlichen, schluffig-feinsandigen, äolischen Komponente. Die Decklage unterscheidet sich in ihrer Korngrößenzusammensetzung von den liegenden Fließerden. Sie ist weniger dicht gelagert und örtlich durch eine Steinlage von diesen getrennt. Aufgrund des Gehalts an vulkanischen Laacher-See-Tuff-Mineralen kann die Decklage in die Jüngere Tundrenzeit datiert werden. Charakteristisch ist ihre Mächtigkeit von 30–60 cm. Im Gegensatz zu den altbesiedelten benachbarten Gäulandschaften, wo die Decklage oft im Laufe der Zeit erodiert wurde, ist sie im Buntsandstein-Odenwald noch fast überall vorhanden – auch wenn sie in landwirtschaftlich genutzten Gebieten oft in verkürzter Form vorliegt.

Unter der Decklage folgt häufig eine aus liegendem oder hangaufwärts anstehendem Gesteinsmaterial bestehende Solifluktionsdecke, die frei ist von äolischen Bestandteilen und als **Basislage** bezeichnet wird. Die Mächtigkeit der z. T. mehrschichtigen Basislage ist stark vom Relief abhängig. In Scheitellagen und an Hangkanten fehlt sie ganz oder ist nur geringmächtig, während sie an Unterhängen mehrere Meter mächtig und oft mehrgliedrig sein kann. Meist handelt es sich um rötliche, steinige lehmig-sandige bis sandig-tonige Substrate, wobei der Ton aus den Tonstein-Zwischenlagen der Buntsandsteinschichten stammt. Basislagen mit den höchsten Tongehalten sind auf Oberem Buntsandstein, insbesondere im Ausstrichbereich der Röttone verbreitet.

Zwischen Deck- und Basislage ist als weiteres Deckschichtenglied örtlich eine **Mittellage** ausgebildet, die neben aufgearbeitetem Liegendmaterial einen deutlichen Lösslehmgehalt besitzt. Ihr Auftreten ist an Reliefpositionen gebunden, in denen sich während der pleistozänen Kaltzeiten Löss ablagern und erhalten konnte. Dies sind vor allem die ostexponierten Hänge und flachen Plateaulagen sowie die Unterhanglagen der Täler. Großflächig ist sie im Übergangsgebiet zu den Lösslehmgebieten des Bau- und Tauberlands sowie zur Lösslandschaft des Kraichgaus ausgebildet. In der Bodenlandschaft der Rücken und Hochflächen sind Mittellagen auf 45 % der Fläche verbreitet. Die Mittellage ist wenige dm bis über 1 m mächtig. Es kann sich um sandige bis schwach tonige Lehme handeln, in denen der Lösslehmgehalt nur schwer erkennbar ist, bis hin zu Schluff/Ton-Gemischen, die nur wenig Sand und Sandsteinskelett enthalten. Wo die lösslehmreichen Fließerden (Deck- und Mittellage) über sandig-steinigem Untergrund lagern, hat eine deutlich stärkere Vermischung mit dem Untergrund stattgefunden als über Verwitterungston der Röttone-Formation (Szabados, 1976).



Lösslehmreiche Fließerde auf Tonstein der Röttone-Formation bei Werbach-Gamburg



Lösslehm über Röttonen - Ziegeleigrube nordöstlich von Walldürn

Wo die Mittellagen mächtig werden, keine Beimengung von Buntsandsteinmaterial mehr aufweisen und somit keinerlei Hinweise auf solifluidale Umlagerung zeigen, sind sie nicht mehr von in situ verwittertem Löss zu unterscheiden und wurden bei der Kartierung somit als **Lösslehm** angesprochen. Großflächig sind Lösslehmdecken am Ostrand des Hinteren Odenwalds, im Main-Tauber-Gebiet und im Kleinen Odenwald verbreitet. Bei dem karbonatfreien Substrat handelt es sich im Hinteren Odenwald überwiegend um durchverwitterten Würmlöss, der eine deutliche Lokalkomponente enthält und oft durch Staunässe stark überprägt ist (Wittmann, 2000, S. 132 ff.). Bei mächtigen Lösslehmen in den tieferen Lagen des Kleinen Odenwalds und im Neckartal spielen sicher auch präwürmzeitliche Ablagerungen eine Rolle. Ab ca. 1,5–2 dm u. Fl. wurde dort örtlich in Hangfußlagen kalkhaltiger Schwemmlöss erbohrt. Bei Wiesenbach, am Südrand des

Kleinen Odenwalds werden die Löss- und Lösslehmdecken z. T. bereits von Verwitterungsmaterial des Unteren Muschelkalks unterlagert.

Auf Terrassen und in alten Flussschlingen im Neckartal sowie besonders im Übergangsbereich zum Kraichgau und zum Oberrheingraben, wo in trocken-kalten Phasen der Würmkaltzeit große Mengen an Löss sedimentiert wurden, gehen die Decken aus Lösslehm und lösslehmreichen Fließerden häufig in **Löss** über. Wo dieser mächtig genug ist, dass er im Holozän nicht vollständig entkalkt und durch die Bodenbildung überprägt wurde, bildet der kalkhaltige schluffreiche Rohlöss den C-Horizont der dort verbreiteten Böden. Auf der sog. Gaisberg-Scholle zwischen Heidelberg und Nußloch (südliche Bergstraße) sind der Löss bzw. dessen Umlagerungsprodukte viele Meter mächtig und überlagern blockreiche Schuttmassen aus Buntsandstein-Material (Eichler, 1974; Zöller, 1996). Zum Teil sind Paläoböden aus verschiedenen Warmzeiten in die Deckschichten eingeschaltet.



Lössaufschluss in den Weinbergen an der Bergstraße südlich von Heidelberg

Auch im Main-Tauber-Gebiet finden sich Böden mit Rohlöss im tieferen Unterboden. Meist liegen sie an schwach geneigten ostexponierten Riedeln und Hängen oder auf Terrassen im Taubertal. Wegen der größeren Entfernung vom Oberrheingraben besitzt der Löss dort eine feinere Körnung, enthält eine deutliche lokale Komponente und ist karbonatärmer als der im Westen an der Bergstraße abgelagerte Löss (Rösner, 1990).

Das Verbreitungsgebiet der Basislage beschränkt sich v. a. auf die sehr schwach bis stark geneigten Lagen. An den meist vom Mittleren Buntsandstein gebildeten steilen Talhängen folgen unter der Decklage i. d. R. stark bis extrem steinige und blockführende Schuttdecken, die als **Hangschutt** bezeichnet wurden. Neben der Solifluktion waren bei dessen Entstehung vermutlich auch gravitative Massenverlagerungen und Abschwemmprozesse beteiligt. Der Hangschutt ist in oberen Hangabschnitten geringmächtig und nimmt zum Hangfuß hin oder auf Hangverflachungen an Mächtigkeit zu. Nach Geiger (1973) kann er dort bereichsweise bis zu 25 m mächtig werden.



Blockstrom („Felsenmeer“) auf der Nordseite des Königstuhls bei Heidelberg

Eine weitere Periglazialbildung sind die für den Odenwald typischen, z. B. am Königstuhl auftretenden **Blockströme** („Felsenmeere“) (Geiger, 1973; 1974; Graul, 1977). Es handelt sich dabei um hangabwärts gerichtete längliche Ansammlungen von grobem Gesteinsschutt, an dessen Bildung verschiedene Prozesse im periglazialen Milieu beteiligt waren. Der durch Frostsprengung und gravitative Massenverlagerung entstandene Blockschutt, meist aus verkieseltem Sandstein der Geröllsandstein-Subformation, wurde durch Solifluktion hangabwärts verlagert. Zwischen den Blöcken vorhandenes Feinmaterial wurde ausgespült. Nach Geiger (1974) haben sich die Blockströme im Odenwald bevorzugt an nord- bis nordostexponierten Steilhängen gebildet. Im Gegensatz zu den Blockströmen versteht man heute unter „Blockmeeren“ Residualansammlungen von Gesteinsblöcken, die keine wesentliche Eigenbewegung aufweisen

(AG Geologie, 2018). Wo am Hangschutt Material aus dem Oberen Buntsandstein beteiligt ist, treten im Norden des Gebiets örtlich Blockansammlungen aus Rötquarzit auf. In Siedlungsnähe wurden die an der Oberfläche liegenden Sandsteinblöcke früher häufig als Baumaterial entnommen.

Wo Hangtälerchen oder Nebentäler in die Haupttäler einmünden, sind kleine Schwemmfächer entstanden. Auf ihnen ist **Schwemmlehm** oder grober **Schwemmschutt** das Ausgangsmaterial der Bodenbildung. Hat im Einzugsgebiet holozäne Bodenerosion stattgefunden, ist das pleistozäne Schwemmsediment von humosen holozänen Abschwemmmassen überlagert. Im Pleistozän verschwemmter, meist von jüngeren Sedimenten überdeckter Lösslehm tritt auch in Hohlformen und Hangfußlagen auf.

Pleistozäne **Terrassensedimente** sind kleinräumig entlang des Mains zwischen Wertheim-Bettingen und Freudenberg verbreitet. Die schwach geneigten Terrassenflächen liegen in verschiedenen Niveaus, meist 10–20 m über dem Fluss. Überwiegend handelt es sich um sandiges, in Oberflächennähe periglazial umgelagertes Material der cromerzeitlichen Talverschüttung. Aber auch im Neckartal und seinen Nebentälern finden sich auf Terrassenresten und in verlassenen Flussschlingen Böden aus pleistozänen Flussablagerungen bzw. aus Fließerden, in denen Kies, Geröll und Flusssand aufgearbeitet wurde. Bei Neckargerach und Zwingenberg sind auf schmalen Niederterrassenflächen sandig-tonige Hochflutsedimente verbreitet, die von einer geringmächtigen sandig-lehmigen Deckschicht überlagert werden. Im Elztal und im Trienzbachtal nordöstlich und westlich von Limbach-Laudenberg liegt auf schmalen Terrassenflächen ein lehmig-steiniges Hochflutsediment über Buntsandsteinschutt.

Die jahrhundertelange landwirtschaftliche Nutzung im Bereich der Rodungsinseln im Hinteren und Kleinen Odenwald sowie an der Bergstraße hat zu einer teilweisen Erosion der ursprünglichen Böden geführt. Das Abtragungsprodukt, die lehmigen, oft schluffreichen, mehr oder weniger stark Buntsandsteinmaterial führenden **holozänen Abschwemmmassen** haben sich im Laufe der Zeit in Talmulden und am Hangfuß angesammelt. Ihre Verbreitung und Mächtigkeit nimmt an den Rändern der Bodengroßlandschaft zu, da dort die Landnutzungsgeschichte am weitesten zurückreicht und die erosionsanfälligen Lösssedimente die größte Verbreitung haben.



Hangfuß an der Bergstraße nördlich von Leimen mit Kolluvien aus holozänen Abschwemmmassen

Bei Lösssedimenten am Hangfuß des Hollmuths, östlich der Elsenz bei Bammental, wurde von Barsch & Wimmer (1988) ein holozäner unterirdischer Materialtransport mit dem Zwischenabfluss festgestellt (Pseudokarst, Suffosion, Tunnelerosion). Als undurchlässige stauende Schicht im Untergrund wirkt dabei eine Schuttdecke mit eingeschwemmtem Feinmaterial. Solche Prozesse sind auch in anderen Hanglagen des Gebietes denkbar, in denen lösslehmreiche Deckschichten über undurchlässigen Basislagen oder dichtgelagerten Hangschuttdecken liegen. Ähnliche Fälle von unterirdischem Materialtransport und nachfolgenden Erdfällen werden an der Bergstraße von Eichler (1974) und auf Schuttkegeln in Odenwaldtälern von Hasemann (1928) beschrieben.



Auensehle über Kies am Neckarufer bei Eberbach

Von Fließgewässern weiter transportiertes Bodenmaterial wurde bei Überschwemmungen, die auch heute noch regelmäßig auftreten, in den Talsohlen als **Auensehle** oder **Auensand** wieder abgelagert. Bei größeren, katastrophentypischen Hochwässern, wie etwa beim Jahrhunderthochwasser 1993, sind immer wieder auch Schäden in den in der Neckarau gelegenen Siedlungsbereichen zu verzeichnen (Röckel, 1995). Die Substratzusammensetzung der Auensedimente hängt stark vom Einzugsgebiet ab. Während die Odenwaldbäche karbonatfreie Sedimente abgelagerten, haben die größeren Gewässer (Neckar, Main, Tauber, Elsenz) karbonathaltiges Substrat in das Gebiet eingebracht.

Landnutzung und Siedlungsgeschichte

Während der Großteil des Odenwalds zum sog. Jungsedelland gehört, sind die tiefer gelegenen, von Lösslehm und Löss bedeckten Buntsandsteingebiete an Main und Tauber sowie an der Bergstraße dem bereits in vorgeschichtlicher Zeit bewohnten Altsiedelland zuzurechnen. Eine nennenswerte Besiedlung und landwirtschaftliche Nutzung der Odenwaldtäler und der Übergangsbereiche zum Altsiedelland erfolgte vermutlich ab dem späten Frühmittelalter. Nach Pollenanalysen und Radiokarbondatierungen sind die infolge von Rodung, Landnutzung und Bodenerosion entstandenen Auensedimente in Bachtälern des Zentralen Sandstein-Odenwalds maximal 1000 bis 2000 Jahre alt (Tavkhelidse, 2001). Die Siedlungen auf den großen Rodungsinselfen im Hinteren Odenwald und im Kleinen Odenwald entstanden im Hochmittelalter ab ca. 1050. Dabei nutzte man die relativ guten Böden auf den lösslehmreichen Deckschichten im Zentrum der Hochflächen, während staunasse Böden sowie die sandig-steinigen Böden der Hochflächenränder und Hänge dem Wald überlassen blieben. Eine teilweise viel frühere Anwesenheit des Menschen belegen Reste des quer über den Odenwald verlaufenden römischen Limes, prähistorische Funde vom Heiligenberg bei Heidelberg oder Spuren von römischem und keltischem Bergbau im angrenzenden Vorderen Odenwald. Nach Lagies (2005) deuten pollenanalytische Befunde möglicherweise auf eine frühbronzezeitliche Weidenutzung im Odenwald hin.

Unter den gegebenen klimatischen und bodenkundlichen Bedingungen wären im Odenwald natürlicherweise fast überall Laubwälder mit Dominanz der Buche vorhanden (Knapp, 1963). Durch das Eingreifen des Menschen, v. a. seit dem Mittelalter, hat sich das Landschaftsbild jedoch stark gewandelt. Auch heute ist das Mittelgebirge zum größten Teil bewaldet. Es überwiegen Mischwälder, die oft einen hohen Nadelholzanteil (Fichte, Kiefer) aufweisen, der mit Aufforstungen seit dem 19. Jh. eingebracht wurde. Eine weite Verbreitung von Nadelwäldern zeigt die Landnutzungskarte v. a. in den höheren Lagen des Hinteren Odenwalds zwischen Waldbrunn und Mudau.



Laubwald auf einer Hangverflachung im Mittleren Buntsandstein südöstlich von Eberbach



Alte Steinriegel im Wald, im Bereich von einer von Rotliegend-Sedimenten gebildeten Hangverflachung bei Heiligkreuzsteinach

Deutliche Auswirkungen auf die Böden hatten die in historischer Zeit vielfältigen Nutzungen der Wälder etwa durch Streuentnahme, Waldweide und die im Odenwald früher übliche Hackwaldwirtschaft, bei der die Flächen, insbesondere auch die Hanglagen, im Wechsel als Niederwald und Acker genutzt wurden (Hausrath, 1903; Staatl. Forstamt Eberbach, 1999; Tichy 1958). Besonders im Raum Eberbach wurden die Niederwälder vielfach als Eichenschälwälder genutzt. Darüber hinaus führten auch Kahlschläge aufgrund des hohen Bedarfs an Bau- und Brennholz (u. a. für Bergbau, Köhlerei und Glashütten) zu Erosion, Umlagerungsbildungen und Nährstoffentzug. Erst seit der Einführung einer geregelten Forstwirtschaft im 19. Jh. erfolgten Wiederaufforstungen und ein schonenderer Umgang mit den Waldflächen. Nördlich von Waldbrunn wurden in jener Zeit, nicht zuletzt wegen der schlechten Böden, die zwei kleinen Weiler Ober- und

Unterferdinandsdorf aufgegeben und das umliegende Gebiet aufgeforstet (Hasemann, 1930; Glaser, 2019). In vielen Bereichen hat man auch noch im 20. Jh. ehemals landwirtschaftlich genutzte ertragsarme Böden mit Nadelwald aufgeforstet.

Auf den Rodungsinseln im Hinteren Odenwald findet sich heute in den höheren Lagen ein Wechsel von Ackerland und Grünland. Der Dauergrünlandanteil geht auf den klimatisch und bodenkundlich günstigeren Flächen am Ost- und Südrand der Bodengroßlandschaft deutlich zurück. Der Ackerbau nimmt besonders auf den lösslehmbedeckten Buntsandsteinflächen südwestlich von Wertheim große Flächen ein. In den Talsohlen der Odenwaldtäler wiederum dominiert das Wiesengelände. Im engen Neckartal findet sich nur örtlich auf Terrassen oder in verlassenenen Flussschlingen, wie bei Neckargerach-Guttenbach, genügend Raum für Ackerland.

Landnutzung in der Bodengroßlandschaft Buntsandstein-Odenwald und -Spessart (generalisierte ATKIS-Daten des LGL Baden-Württemberg)

Der früher ausgedehntere Weinbau beschränkt sich heute auf die klimatisch begünstigten Lagen an der Bergstraße südlich von Heidelberg und bei Leimen. Kleinfächig findet man auch noch im unteren Taubertal einzelne Rebhänge. Obstbau spielt nur vereinzelt im Main-Tauber-Gebiet oder im Süden des Kleinen Odenwalds eine Rolle.



Blick über die weinbaulich genutzte, lössbedeckte Bruchscholle der südlichen Bergstraße nach Nordosten zum bewaldeten Odenwaldanstieg

Klima

An seinem äußersten Westrand, im Bereich der Bergstraße südlich von Heidelberg, wird die Bodengroßlandschaft Buntsandstein-Odenwald und -Spessart noch vom milden Klima der Oberrheinebene beeinflusst mit Jahresdurchschnittstemperaturen von 10 bis über 11 °C. Nach Osten sinken diese dann schnell auf ca. 9 °C in den höheren Lagen ab. Am kühlpsten ist es in den Hochlagen im Hinteren Odenwald, insbesondere auf dem Winterhauch bei Waldbrunn und Mudau mit ungefähr 8,5 °C. Im Neckartal, an Main und Tauber sowie im Südwesten des Kleinen Odenwalds liegen die Jahresdurchschnittstemperaturen hingegen wiederum meist bei 10–11 °C.

Entsprechend der Lage des Mittelgebirges zu den regenbringenden Westwinden gibt es bei der Niederschlagsverteilung einen deutlichen West–Ost-Gradienten. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen in den Hochlagen des Zentralen Sandstein-Odenwalds 1000–1250 mm. An der Bergstraße südlich von Heidelberg steigen sie zunächst rasch von 730–900 mm auf 900–1000 mm im Kleinen Odenwald an, wo sie im höher gelegenen Osten über 1200 mm erreichen können. Vom Hinteren Odenwald zum südlichen Spessart nehmen die Niederschläge dann deutlich ab. Am Katzenbuckel liegen sie noch bei über 1100 mm, im Raum Buchen/Walldürn bei 800–850 mm und zwischen Hardheim und Wertheim überwiegend bei 700–750 mm. Die geringsten Regenmengen werden im Bereich der unteren Tauber gemessen, wo die Jahresniederschlagsmenge in trockenen Jahren nur ca. 600 mm betragen kann.

Die jährliche Klimatische Wasserbilanz beträgt an der Bergstraße und im Neckartaltrichter +200 bis +400 mm, in den Odenwaldtälern und in den tieferen Lagen des Kleinen Odenwalds liegt sie bei +300 bis +500 mm. In den Hochlagen des Zentralen Sandsteinodenwalds und im hoch gelegenen Westen des Hinteren Odenwalds liegt sie bei +600 bis +800 mm und geht nach Nordosten allmählich auf +200 bis +400 mm im Main-Tauber-Gebiet zurück. In den trocken/warmen Bereichen entlang der unteren Tauber kann die jährliche Klimatische Wasserbilanz auch nur 0 bis +100 mm betragen.

Im Sommerhalbjahr liegt die Klimatische Wasserbilanz in den höheren Lagen zwischen Heidelberg und Mudau meist bei +100 bis +200 mm und im restlichen Odenwald bei 0 bis +100 mm. Im Osten der Bodengroßlandschaft, zwischen Hardheim und Wertheim, treten im Sommer negative Werte auf (-100 bis 0 mm). Dies bedeutet, dass es auf Böden mit geringer nutzbarer Feldkapazität für Pflanzen in der Hauptwachstumszeit zu Trockenstress kommen kann.

Die oben genannten Klimadaten sind den Datensätzen des Deutschen Wetterdienstes für den Zeitraum 1991–2020 entnommen:

- *DWD Climate Data Center (CDC), Vieljähriges Mittel der Raster der Niederschlagshöhe für Deutschland 1991-2020, Version v1.0.*
- *DWD Climate Data Center (CDC), Vieljährige mittlere Raster der Lufttemperatur (2m) für Deutschland 1991-2020, Version v1.0.*

Für die Angaben zur Klimatischen Wasserbilanz wurde die digitale Version des Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg herangezogen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2012).

Zur bodenkundlichen Beschreibung der Bodengroßlandschaft:

- Bodenlandschaften
- Bodeneigenschaften
- Bodenbewertung

Weiterführende Links zum Thema

- [Boden, Böden, Bodenschutz \(PDF\)](#)
- [Landschaften und Böden im Regierungsbezirk Karlsruhe \(PDF\)](#)
- [Landschaften und Böden im Regierungsbezirk Stuttgart \(PDF\)](#)
- [LEO-BW: Der Sandstein-Odenwald](#)

- LEO-BW: Der Sandstein-Spessart
- Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald

Literatur

- AG Geologie (2018). *Geologische Kartieranleitung – Fachliche-Grundlagen/Genese-und-Geogenese/Geogenetische-Definition/Lockergesteine*, verfügbar unter <https://www.geokartieranleitung.de/desktopmodules/gkalist/api/b5707ba0-33af-43cf-be22-90ac8bf77fba>.
- Ad-hoc-AG Boden (2005a). *Bodenkundliche Kartieranleitung*. 5. Aufl., 438 S., Hannover.
- Barsch, D. & Wimmer, H. (1988). *Hangrutschen in Mitteleuropa – die Bedeutung der Subrosion aufgrund der Untersuchungen am Hollmuth bei Heidelberg*. – Heidelberg Geographische Arbeiten, 66, S. 251–263.
- Eberle, J., Eitel, B., Blümel, W. D. & Wittmann, P. (2017). *Deutschlands Süden – vom Erdmittelalter zur Gegenwart*. 3. Aufl., 195 S., Berlin.
- Eichler, H. (1974). *Die Pleistozänen Hangsedimente des Odenwaldrandes südlich Heidelberg*. – Heidelberg Geographische Arbeiten, 40, S. 147–166.
- Eitel, B. & Wagner, G. A. (2007). *Die Entstehung der Neckarschlinge von Mauer als Ausdruck der Fluss- und Reliefentwicklung im nördlichen Baden-Württemberg*. – Wagner, G. A., Rieder, H., Zöller, L. & Mick, E. (Hrsg.). *Homo heidelbergensis – Schlüsselfund der Menschheitsgeschichte*, S. 113–126, Stuttgart (Konrad Theiss Verlag).
- Engesser, W. & Leiber, J. (1991). *Geologischer Bau und Landschaftsgeschichte*. – Schütz, J. (Hrsg.). *Der Rhein-Neckar-Kreis*, S. 17–49, Stuttgart (Konrad Theiss Verlag).
- Fried, G. (1984). *Gestein, Relief und Boden im Buntsandstein-Odenwald*. – Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten Serie D, 4, S. 1–201.
- Geiger, M. (1973). *Die pleistozäne Hangabtragung im Heidelberger Buntsandstein-Odenwald (mit morphologischer Kartierung)*. – Heidelberg Geographische Arbeiten, 38, S. 179–249.
- Geiger, M. (1974). *Blockströme und Blockmeere am Königstuhl und Katzenbuckel im Odenwald*. – Heidelberg Geographische Arbeiten, 40, S. 185–199.
- Glaser, O. (2019). *Der „Hohe Odenwald“ – Eine Landschaft mit eigenem Charakter und einer besonderen Geschichte*. – Badische Heimat, Heft 3, 99. Jahrgang, S. 442–452.
- Graul, H. (1977). *Exkursionsführer zur Oberflächenformung des Odenwalds*. – Heidelberg Geographische Arbeiten, 50, S. 1–212.
- Hasemann, W. (1928). *Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Baden, Blatt Eberbach (Nr. 24)*. – Erl. Geol. Spezialkt. Baden, 62 S., 2 Taf., Freiburg i. Br. (Badische Geologische Landesanstalt). [Nachdruck 1984: Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., Bl. 6519 Eberbach; Stuttgart]
- Hasemann, W. (1930). *Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Baden, Blatt Zwingenberg (Nr. 25)*. – Erl. Geol. Spezialkt. Baden, 58 S., 3 Taf., Freiburg i. Br. (Badische Geologische Landesanstalt). [Nachdruck 1984: Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., Bl. 6520 Waldbrunn; Stuttgart]
- Hausrath, H. (1903). *Die Hackwaldwirtschaft im Badischen Odenwald*. – Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1903, S. 603–619, verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF01864550.pdf>.
- Knapp, R. (1963). *Die Vegetation des Odenwaldes*. – Schriftenreihe des Instituts für Naturschutz, VI (4), S. 1–150.
- Lagies, M. (2005). *Neue pollenanalytische Forschungen in Spessart und Odenwald – eine Zusammenfassung*. – Carolea, 63, S. 113–134, verfügbar unter https://www.zobodat.at/pdf/Carolea_63_0113-0134.pdf.
- Meynen, E. & Schmithüsen, J. (1955). *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, 2. Lieferung*. 121 S., Remagen (Bundesanstalt für Landeskunde).
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2012). *Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg*. 4. erw. Ausg., Karlsruhe.
- Müller, S. (2011). *Neue Erkenntnisse zu periglaziären Lagen und Pedogenese im hessischen Spessart*. – Diss. Univ. Frankfurt, 216 S., verfügbar unter <http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/frontdoor/index/index/docId/19257>.
- Röckel, D. (1995). *Der Neckar und seine Hochwasser: am Beispiel von Eberbach*. 160 S., Eberbach.
- Rösner, U. (1990). *Die Mainfränkische Lößprovinz – Sedimentologische, pedologische und morphodynamische Prozesse der Lößbildung während des Pleistozäns in Mainfranken*. – Erlanger Geographische Arbeiten, 51, S.

1–306.

- Schweizer, V. & Kraatz, R. (1982). *Kraichgau und südlicher Odenwald*. – Sammlung geologischer Führer, 72, 203 S., Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- Semmel, A. (1975). *Schuttdecken im Buntsandstein-Odenwald*. – Aufschluss, Sonderband, 27 (Odenwald), S. 321–329.
- Simon, T. (2010). *Karten zur Landschaftsgeschichte in Baden-Württemberg*. – LGRB-Informationen, 25, S. 47–66.
- Staatliches Forstamt Eberbach (1999). *Wälder im Odenwald – Wald für die Odenwälder: Dokumente aus 150 Jahren Eberbacher Forstgeschichte*. 288 S.
- Szabados, E. (1976). *Böden des südlichen Odenwaldes unter besonderer Berücksichtigung der Genese lößhaltiger Mehrschichtböden*. – Diss. Univ. Hohenheim, 195 S.
- Tavkhelidse, T. (2001). *Wandel der quartären Geomorphodynamik im Einzugsgebiet des Finkenbaches im Odenwald*. – Diss. Univ. Heidelberg, VII + 148 S., verfügbar unter <http://archiv.ub.uni-heidelberg.de/volltextserver/1881/1/Doktorarbeit.pdf> [07.01.2020].
- Tichy, F. (1958). *Die Land- und Waldwirtschaftsformationen des Kleinen Odenwaldes*. – Heidelberg Geographische Arbeiten, 3, S. 1–155.
- Villinger, E. (1998). *Zur Flußgeschichte von Rhein und Donau in Südwestdeutschland*. – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, N. F. 80, S. 361–398.
- Wittmann, P. (2000). *Verbreitung, Aufbau und Charakteristik quartärer äolischer Decksedimente im Einzugsgebiet von Kocher und Jagst – Untersuchungen zur jungpleistozänen Landschaftsgeschichte im nordöstlichen Baden-Württemberg*. – Stuttgarter Geographische Studien, 130, S. 1–253.
- Wolf, A. (2000w). *Todtenbrunnen*. – Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (Hrsg.). Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe, S. 604–606, Stuttgart (Jan Thorbecke Verlag).
- Zöller, L. (1996). *Oberpleistozäne Hangdynamik am Westfuß der Königsstuhl-Scholle bei Heidelberg*. – Heidelberg Geographische Arbeiten, 104, S. 275–286.

[Datenschutz](#)

[Cookie-Einstellungen](#)

[Barrierefreiheit](#)

Quell-URL (zuletzt geändert am 09.04.26 - 16:18): <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/bodenkunde/buntsandstein-odenwald-spessart>